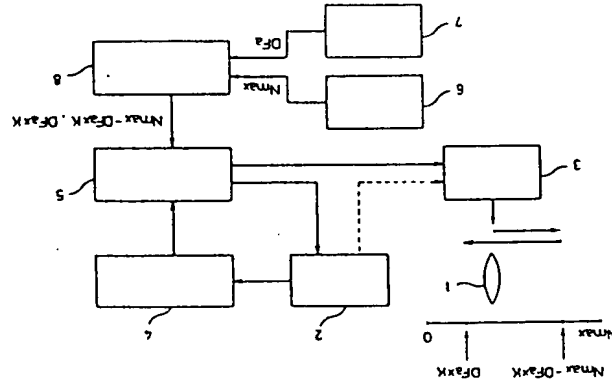


(54) FOCUS DETECTOR

- (11) 1-187521 (A) (43) 26.7.1989 (19) JP
 (21) Appl. No. 63-11623 (22) 21.1.1988
 (71) MINOLTA CAMERA CO LTD (72) TOKUJI ISHIDA(4)
 (51) Int. Cl.⁴ G02B7/11, G03B3/00

PURPOSE: To shorten a time needed until it is decided that focus detecting is impossible by limiting a range where a focus detecting action is performed to a narrow range while driving a lens when it is decided that focus detecting is impossible.

CONSTITUTION: A scanning limit position deciding means 8 decides a scanning limit position $N_{\max} - D_{Fa} \times K$ concerning the feeding out direction of the lens 1 and a scanning limit position $D_{Fa} \times K$ concerning the feeding in direction thereof based on the information on a terminating position N_{\max} and the information on defocusing quantity D_{Fa} with which focus detecting can be possible. Where K is a constant. When it is decided by a focus detection impossibility deciding means 4 that focus detecting by a focus detecting means 2 is impossible, a lens scanning control means 5 performs lens scanning on the scanning limit position. Thus, whether or not focus detecting is impossible can be quickly decided in all the focusing range of the lens 1.



3: lens driving means, 6: 1st output means, 7: 2nd output means

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-187521

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)7月26日

G 02 B 7/11
G 03 B 3/00

N-7403-2H
A-7403-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 18 頁)

⑭ 発明の名称 焦点検出装置

⑯ 特 願 昭63-11623

⑰ 出 願 昭63(1988)1月21日

⑱ 発 明 者 石 田 徳 治 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ
ノルタカメラ株式会社内

⑲ 発 明 者 浜 田 正 隆 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ
ノルタカメラ株式会社内

⑳ 発 明 者 糊 田 寿 夫 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ
ノルタカメラ株式会社内

㉑ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル
社

㉒ 代 理 人 弁理士 倉田 政彦
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

焦点検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 撮影用のレンズと、レンズの焦点状態を検出する焦点検出手段と、レンズを駆動するレンズ駆動手段と、焦点検出手段による焦点検出が不能か否かを判定する焦点検出不能判定手段と、焦点検出不能判定手段により焦点検出が不能と判定されたときに、レンズ駆動手段によりレンズを走査限界位置間で駆動すると共に焦点検出手段により焦点検出動作を行わせるレンズ走査制御手段と、レンズの終端位置に関する情報を出力する第1の出力手段と、焦点検出手段により焦点検出可能なデフォーカス量に関する情報を出力する第2の出力手段と、レンズの終端位置までのデフォーカス量が焦点検出手段により焦点検出可能なデフォーカス量以内となるように走査限界位置を決定する走査限界位置決定手段とを備えて成ることを特徴とする焦点検出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、自動焦点調節機能付きの一眼レフカメラなどに用いられる焦点検出装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、撮影用のレンズの焦点状態を検出して、合焦位置にレンズを駆動する自動焦点調節装置において、焦点検出が不能であるときには、レンズを駆動しながら焦点検出可能なレンズ位置を探す動作(いわゆるローコンスキャン)を行うことが提案されている(特開昭59-182411号公報参照)。また、上記公報においては、レンズが最近接及び無限遠のいずれかの終端位置に達したことを検出し、始めて一方の終端位置に達した場合にはレンズの駆動方向を反転させ、続けて他方の終端位置に達した場合には、レンズ駆動を停止させることが提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記の従来技術にあつては、焦点検出を行いな

がらレンズを終端位置まで駆動し、1回目に終端位置に達したときに駆動方向を反転させ、2回目に終端位置に達したときにレンズ駆動を停止させている。しかしながら、焦点検出装置の構成から決まる焦点検出可能範囲を考えると、終端位置までレンズを駆動することは無駄であり、電力消費を大きくするという問題があり、焦点検出不能と判定されるまでに要する時間を長くするという問題がある。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、焦点検出不能時におけるレンズ駆動の範囲を必要最小限に制限して無駄な電力消費を抑制すると共に高速応答を可能とした焦点検出装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る焦点検出装置にあっては、上記の目的を達成するために、第1図に示すように、撮影用のレンズ(1)と、レンズ(1)の焦点状態を検出する焦点検出手段(2)と、レンズ(1)を駆動するレンズ駆動手段(3)と、焦点検出手段(2)によ

る焦点検出が不能か否かを判定する焦点検出不能判定手段(4)と、焦点検出不能判定手段(4)により焦点検出が不能と判定されたときに、レンズ駆動手段(3)によりレンズ(1)を走査限界位置間で駆動すると共に焦点検出手段(2)により焦点検出動作を行わせるレンズ走査制御手段(5)と、レンズ(1)の終端位置 N_{max} に関する情報を出力する第1の出力手段(6)と、焦点検出手段(2)により焦点検出可能なデフォーカス量 DFa に関する情報を出力する第2の出力手段(7)と、レンズ(1)の終端位置までのデフォーカス量が焦点検出手段(2)により焦点検出可能なデフォーカス量 DFa 以内となるように走査限界位置($N_{max} - DFa \times K$)、 $DFa \times K$ を決定する走査限界位置決定手段(8)とを備えて成ることを特徴とするものである。

ただし、第1図は本発明の構成を機能的にブロック化して示した説明図であり、後述の実施例では、上記構成の主要部をマイクロコンピュータのプログラムにより実現している。

〔作用〕

-3-

以下、本発明の作用を第1図により説明する。撮影用のレンズ(1)は被写体からの光を結像させる。焦点検出手段(2)はレンズ(1)の焦点状態を検出する。レンズ(1)の焦点状態は、通常、合焦位置からのデフォーカス量(焦点ずれ量)として検出され、その符号により前ピンと後ピンを区別している。通常の焦点検出時においては、焦点検出手段(2)の焦点検出結果に基づいて、レンズ(1)を合焦位置に向けて駆動する。レンズ(1)の駆動は、レンズ駆動手段(3)により行われる。

ところで、レンズ(1)の現在位置が合焦位置から大きく外れている場合には、焦点検出手段(2)による焦点検出が不能となる場合がある。この状態は焦点検出不能判定手段(4)により判定される。焦点検出が不能と判定された場合には、レンズ走査制御手段(5)の制御下で、レンズ駆動手段(3)によりレンズ(1)を駆動しながら焦点検出手段(2)により焦点検出を行うことによって、焦点検出可能なレンズ位置を探索レンズ走査(ローコンスキャン)が行われる。このレンズ走査はレンズ(1)の

-4-

終端位置間よりも少し狭い範囲で行われる。

レンズ(1)の終端位置に関する情報はレンズ固有の情報であり、第1の出力手段(6)から出力される。レンズ(1)の終端位置を、無限遠位置からのレンズ繰り出し量で表すと、無限遠位置におけるレンズ繰り出し量は0であるから、第1の出力手段(6)は最近接位置におけるレンズ繰り出し量 N_{max} のみを出力すれば良い。一方、焦点検出手段(2)により焦点検出可能なデフォーカス量 DFa は焦点検出手段(2)の構成によって決まり、第2の出力手段(7)から出力される。走査限界位置決定手段(8)は、第1の出力手段(6)から出力される終端位置 N_{max} に関する情報と、第2の出力手段(7)から出力される焦点検出可能なデフォーカス量 DFa の情報に基づいて、レンズ(1)の繰り出し方向についての走査限界位置($N_{max} - DFa \times K$)と、繰り込み方向についての走査限界位置 $DFa \times K$ を決定する。ここで、 K は定数である。上述のレンズ走査制御手段(5)はこの走査限界位置間においてレンズ走査を行うものであり、終端

位置間においてレンズ走査を行っていた従来例に比べると、走査範囲は限定される。しかも、上記の走査限界位置間においてレンズ走査を行うことにより、終端位置についても焦点検出を行うことができるので、レンズ(1)の全フォーカス範囲において焦点検出不能か否かの判定を迅速に行うことができる。また、従来例に比べると、一方の終端位置よりも手前で折り返して、他方の終端位置よりも手前で停止することになるので、最大で $2DFa \times K + DFa \times K = 3DFa \times K$ に相当するレンズ駆動量を節約できるものであり、電力消費を大幅に低減できるものである。

〔実施例〕

第2図は、本発明の一実施例としてのカメラの回路構成を示すブロック回路図である。ただし、焦点検出動作に直接関係しない部分については図示を省略してある。(μC)は焦点調節のための演算及びシーケンス制御を行うマイクロコンピュータである。(LEC)は交換レンズ内に設けられたレンズ回路で、交換レンズ固有の情報をマイクロ

コンピュータ(μC)に伝達する。(AFC)は、上記レンズを通過した被写体光を光電変換して焦点検出データを出力する焦点検出回路で、焦点検出データをデジタル信号に変換して、マイクロコンピュータ(μC)に出力する。(DSP)は表示回路で、レンズの合焦表示及び焦点検出不能表示を行う。(ILM)は被写体に焦点検出用の補助光を照射するための補助光発光装置である。(M)は交換レンズのフォーカシングレンズを駆動するためのモータであり、レンズ駆動回路(LDC)の制御下にてレンズの繰り出し及び繰り込みを行う。レンズ駆動回路(LDC)は、マイクロコンピュータ(μC)からのモータ駆動速度の信号、モータ駆動方向の信号及びモータ停止の制御信号を入力し、これに基づいて、モータ(M)を駆動する。(ENC)はエンコーダで、モータ(M)の回転量を検出し、モータ(M)の所定の回転量に応じてマイクロコンピュータ(μC)にパルスを出力する。

ここで、マイクロコンピュータ(μC)は、レンズを最も繰り込んだ状態である無限遠位置からの

-7-

-8-

レンズの繰り出し量を絶対量として知るためのレンズ位置カウンタ N_L を内蔵している。このレンズ位置カウンタ N_L は、レンズが無限遠位置に繰り込まれたときに内部の命令により $N_L = 0$ にリセットされ、レンズが繰り出されているときには、内部の命令によりエンコーダ(ENC)からのパルスに応じてカウントアップされ、レンズが繰り込まれているときには、内部の命令によりエンコーダ(ENC)からのパルスに応じてカウントダウンされる。レンズが最近接位置まで繰り出されたときには、レンズ位置カウンタ N_L の値は $N_L = N_{max}$ となる。この最大繰り出し量 N_{max} はレンズにより夫々異なり、レンズ回路(LEC)からレンズ固有の情報としてマイクロコンピュータ(μC)に読み込まれる。

(BAT)は電源電池であり、マイクロコンピュータ(μC)及び他の回路に電力を供給する。電源電池(BAT)の両端には、抵抗(R1)とコンデンサ(C1)の直列回路よりなる時定数回路が接続されており、抵抗(R1)とコンデンサ(C1)の接続

点はマイクロコンピュータ(μC)のパワーオンリセット端子(RES)に接続されている。電源電池(BAT)を接続すると、マイクロコンピュータ(μC)の電源端子(Vcc)とアース端子(GND)の間に電源電圧が印加されて、マイクロコンピュータ(μC)が能動状態になるが、コンデンサ(C1)の充電電圧、即ちマイクロコンピュータのリセット端子(RES)に印加される電圧が所定電圧に達するまでは、マイクロコンピュータ(μC)は動作しない。コンデンサ(C1)の電圧が所定電圧以上になると、マイクロコンピュータ(μC)はリセットされて、後述のステップ#5(第3図参照)からの動作を開始する。

(SR)はリセットスイッチであり、このスイッチがONされると、レンズは初期位置にリセットされる。(S∞)は無限遠位置検出スイッチであり、レンズが無限遠位置に繰り込まれたときにONされる。(Sw)はメインスイッチであり、カメラの使用時にONされる。(S1)は撮影準備スイッチであり、通常は、リリース釦(図示せず)の第1ス

トロークでONされる。(S_{AF})はAFモードスイッチであり、このスイッチ(S_{AF})がONであるときには、焦点検出結果に基づいて合焦位置にレンズを駆動するオートフォーカスモードが選択され、スイッチ(S_{AF})がOFFであるときには、焦点検出結果に基づいて合焦又は非合焦の表示のみを行い、レンズ駆動は行わないマニュアルフォーカスモードが選択される。(S_{MZ})はマクロゾーンスイッチであり、マクロ機構付きのズームレンズにおいて、ズームリングをマクロゾーンに設定したときに開放される。本実施例で使用されるマクロ機構付きのズームレンズでは、ズームリングがマクロゾーンに設定されているときには、オートフォーカスモードが使用不可となるので、これをマイクロコンピュータ(μ C)に知らせるために、レンズ回路(LEC)はマクロゾーンであることを示す信号SMZをマイクロコンピュータ(μ C)に出力する。

次に、カメラの焦点調節動作をフローチャートを参照しながら説明する。パワーオンリセットが

なされると、マイクロコンピュータ(μ C)は第3図に示す#5以降のプログラムを実行する。まず、#5で全フラグをリセットする。次に、#10でメインスイッチ(S_M)がONであるかを判定する。メインスイッチ(S_M)がONでなければ、ONされるまで、#10の判定を繰り返す。メインスイッチ(S_M)がONであれば、#15でレンズ初期位置演算のサブルーチン(第9図)を実行し、#20で ∞ 繰り込みのサブルーチン(第10図)を実行し、#25でレンズ初期位置セットのサブルーチン(第11図)を実行した後、#30でメインスイッチ(S_M)がOFFかを判定する。メインスイッチ(S_M)がOFFであれば、#35で ∞ 繰り込みのサブルーチンを実行し、#10に戻る。#30でメインスイッチ(S_M)がOFFでなければ、#45に進む。

第9図はレンズ初期位置演算のサブルーチンの内容を示すフローチャートである。このサブルーチンがコールされると、まず、#1000でレンズ回路(LEC)からレンズデータの入力を行う。

-11-

レンズ回路(LEC)からは、レンズ装着信号ICP、マクロゾーン信号SMZ、等倍以上マクロレンズ装着信号LCPR、最大繰り出し量N_{max}、焦点距離f、変換係数K等がマイクロコンピュータ(μ C)に入力される。ここで、変換係数Kは、デフォーカス量DFをレンズ駆動量 ΔN に変換するための係数である。#1005では、等倍以上マクロレンズ装着信号LCPRの有無を判定する。#1005で等倍以上マクロレンズが装着されていれば、#1040でレンズ初期位置セット用のデフォーカス量DFsをDF_a/2とし、サブルーチンがコールされたステップにリターンする。ここで、DF_aはレンズの最近接位置から無限遠位置までの範囲をカバーする最大デフォーカス量である。#1005で等倍以上マクロレンズが装着されていないければ、#1008でデフォーカス量DFbを決める。このデフォーカス量DFbは、撮影倍率 β に応じて決められたレンズ位置Nbまでの無限遠位置からのデフォーカス量である。本実施例では、焦点距離fの情報から良く使用される

撮影倍率 β を考慮して予め設定したレンズ位置Nbの情報をROMテーブルから読み出している。

第1表は、種々の焦点距離のレンズについて、良く使用される撮影倍率 β と、これに応じて決まるレンズ位置Nbに対応するデフォーカス量DFb、レンズの最大デフォーカス量DF_aを示す。なお、DF_aは焦点検出回路(AFC)の構成によって決まる焦点検出可能なデフォーカス量であり、焦点検出可能範囲はその2倍の2DF_aとなる。

#1010では、DFb>DF_aであるかを判定する。#1010でDFb>DF_aであれば、#1030でレンズ初期位置セット用のデフォーカス量DFsをDF_aとし、#1060でレンズ位置セットフラグSETFを1とし、サブルーチンがコールされたステップにリターンする。#1010でDFb \leq DF_aであれば、#1020でレンズ初期位置セット用のデフォーカス量DFsをDFbとし、#1050でレンズ位置セットフラグSETFを1とし、サブルーチンがコールされたステップにリターンする。

-12-

第 1 表

焦点距離 (mm)	常用される 撮影倍率	DFb (mm)	2DFa (mm)	DFs (mm)
~16	1/∞	0	15	2.4
~28	1/∞	0	15	3.8
~35	1/40	0.9	15	6.0
~50	1/40	1.1	15	7.5
~100	1/40	2.5	15	11.8
~135	1/40	3.4	15	13.9*
~210	1/40	5	15	88.0†
~300	1/60	5	15	112.9‡
~600	1/60	10	15	72.8
~1200	1/100	12	15	194.3

ただし、上表において、

*は28~135mmのズームレンズが135mmにあるとき、

†は70~210mmのズームレンズが210mmにあるとき、

‡は75~300mmのズームレンズが300mmにあるとき
のデータである。

-15-

示すフローチャートである。このサブルーチンがコールされると、#1100でレンズ繰り込みを開始し、#1105で無限遠位置検出スイッチ(S_{∞})がONであるかを判定する。#1105でスイッチ(S_{∞})がONでなければ、スイッチ(S_{∞})がONになるまで#1105の判定動作を繰り返す。#1105でレンズが無限遠位置まで繰り込まれてスイッチ(S_{∞})がONとなれば、#1110でレンズ繰り込みを停止し、#1115でレンズ位置カウンタ N_L をリセットし、サブルーチンがコールされたステップにリターンする。

第11図はレンズ初期位置セットのサブルーチンの内容を示すフローチャートである。このサブルーチンがコールされると、#1200でレンズ初期位置セット用のデフォーカス量 DF_s に変換係数 K を乗算して、無限遠位置からのレンズ駆動量 $\Delta N = DF_s \times K$ を算出し、#1205でレンズ繰り出しを開始する。#1210では、レンズ駆動量が ΔN に達したかを判定する。#1210でレンズ駆動量が ΔN に達していなければ、レン

第12図は#1010~#1030のステップの意味を説明するための図である。同図(a)は撮影倍率 B に応じて決められたレンズ位置 N_b から無限遠位置までのデフォーカス量 DF_b が、焦点検出可能なデフォーカス量 DF_a よりも大きい場合を示しており、この場合には、 $DF_s = DF_a$ としている。したがって、レンズ初期位置 $N_s = DF_s \times K$ においては、無限遠位置を焦点検出可能範囲 $2DF_a$ 内に含んでおり、焦点検出不能の場合にはレンズを繰り出す方向のスキップのみを行えば良い。同図(b)は撮影倍率 B に応じて決められたレンズ位置 N_b から無限遠位置までのデフォーカス量 DF_b が、焦点検出可能なデフォーカス量 DF_a 以下である場合を示しており、この場合には、 $DF_s = DF_b$ としている。この場合においても、レンズ初期位置 $N_s = DF_s \times K$ においては、無限遠位置を焦点検出可能範囲 $2DF_a$ 内に含んでおり、焦点検出不能の場合にはレンズを繰り出す方向のスキップのみを行えば良い。

第10図は ∞ 繰り込みのサブルーチンの内容を

-16-

ズ駆動量が ΔN に達するまで#1210の判定動作を繰り返す。#1210でレンズ駆動量が ΔN に達すれば、#1215でレンズ駆動を停止し、サブルーチンがコールされたステップにリターンする。

第3図のフローに戻って、#45では、AFモードスイッチ(S_{AF})がONであるかを判定する。#45でAFモードスイッチ(S_{AF})がONでなければ、#50でマニュアルフォーカスモードであることを示すフラグ MF を1として、#80に進む。#45でAFモードスイッチ(S_{AF})がONであれば、#55でフラグ MF が1であるかを判定する。#55で $MF = 1$ であれば、スイッチ(S_{AF})がONされた直後ということであり、#60でフラグ MF を0として#65に進む。#65~#75では、上述のレンズ初期位置演算、 ∞ 繰り込み、レンズ初期位置セットの各サブルーチンを実行して、レンズ初期位置セットを行い、その後、#145に進む。#55で $MF = 1$ でなければ、以前からスイッチ(S_{AF})がONであったということで

-17-

-247-

-18-

あり、#80に進む。

#80では、レンズ装着信号ICPの有無を判定する。#80でレンズが装着されていないならば、#100でレンズが未装着であることを示すフラグLENOFを1とし、#105に進む。#80で撮影レンズが装着されていれば、#90でフラグLENOFが1であるかを判定する。#90でLENOF=1であれば、レンズが装着された直後ということであり、#95でフラグLENOFを0とし、#65～#75のレンズ初期位置セットを行った後、#145に進む。#90でLENOF=1でなければ、以前からレンズが装着されていたということであり、#105に進む。

#105では、マクロゾーンスイッチ(S_{MZ})がONであるかを、即ち、ズームレンズがマクロゾーンにないかを判定する。#105でマクロゾーンスイッチ(S_{MZ})がONでなければ、即ち、マクロゾーンにあれば、#110でマクロゾーンスイッチ(S_{MZ})がOFFであることを示すフラグSMZOFFを1とし、#125に進む。#105でマ

クロゾーンスイッチ(S_{MZ})がONであれば、#115でフラグSMZOFFが1であるかを判定する。#115でSMZOFF=1であれば、マクロゾーンスイッチ(S_{MZ})がONされた直後ということであり、#120でフラグSMZOFFを0とし、#65～#75のレンズ初期位置セットを行った後、#145に進む。#115でSMZOFF=1でなければ、以前からマクロゾーンスイッチ(S_{MZ})がONされていたということであり、#125に進む。

#125では、リセットスイッチ(S_R)がONであるかを判定する。#125でリセットスイッチ(S_R)がONでなければ、#130でリセットスイッチ(S_R)がOFFであることを示すフラグSROFFを1とし、#145に進む。#125でリセットスイッチ(S_R)がONであれば、#135でフラグSROFFが1であるかを判定する。#135でSROFF=1であれば、リセットスイッチ(S_R)がONされた直後ということであり、#140でフラグSROFFを0とし、#65～

-19-

#75のレンズ初期位置セットを行った後、#145に進む。#135でSROFF=1でなければ、以前からリセットスイッチ(S_R)はONされていたということであり、既にレンズは初期位置にセットされているので、#65～#75のレンズ初期位置セットは行わずに、#145に進む。

したがって、メインスイッチ(S_M)の投入直後にレンズ初期位置セット(#15～#25)を行った後は、AFモードスイッチ(S_{AF})がONされた直後か、レンズが装着された直後か、マクロゾーンスイッチ(S_{MZ})がONされた直後か、又は、リセットスイッチ(S_R)がONされた直後、若しくは、後述のローコンスキヤンを行ってもなお焦点検出不能で且つ撮影準備スイッチ(S₁)をOFFした後に再度ONした場合(#155参照)にのみ、レンズ初期位置セット(#65～#75)が行われ、それ以外の場合にはレンズ初期位置セットは行われない。したがって、似たような場面を撮影する場合や、複数コマの写真を連写する場合のような前回のレンズ位置付近で合焦する確率が高い場合

-20-

には、レンズ初期位置セットは行われず、焦点検出の度にレンズ初期位置セットが行われる場合に比べ、電力消費量が少なくなり、かつ、焦点調節に必要な時間が短くなる。

#145では、撮影準備スイッチ(S₁)がONであるかを判定する。撮影準備スイッチ(S₁)がONされていないときは、#40で全表示を消して、#30に戻る。以下、#30、#45、#80、#105、#125、#145を通るループを繰り返しながら、メインスイッチ(S_M)、AFモードスイッチ(S_{AF})、レンズ装着信号ICP、マクロゾーンスイッチ(S_{MZ})、リセットスイッチ(S_R)、撮影準備スイッチ(S₁)の状態をモニターする。このループの途中で、メインスイッチ(S_M)がOFFされたときには、上述のように、∞繰り返し込み(#35)を行って、再びメインスイッチ(S_M)がONされるまで待機する(#10)。また、ループの途中で、スイッチ(S_{AF})、(S_{MZ})、(S_R)のいずれかがONされるか、又は、レンズが装着されたときは、その都度、レンズ初期位置セット(#

-21-

-22-

65～#75)を行う。このようにして、カメラは撮影準備スイッチ(S1)がONされるのを待っているが、#145で撮影準備スイッチ(S1)がONとなれば、焦点検出を開始するべく、#155(第4図)に進む。

#155では、後述するローコンスキャンエンドフラグLSEND Fが1であるかを判定する。最初は、LSEND F=0であるので、#175で焦点検出を行い、#180で焦点検出不能であるかを判定する。#180で焦点検出不能でなければ、合焦判定を行うべく、#285(第7図)に進む。#180で焦点検出不能であれば、#185で低輝度であるかを判定する。#185で低輝度であれば、補助光を発光すべく、#330(第8図)に進む。#185で低輝度でなければ、#190及び#191(第5図)で、

$$(N_{max}-N_L)/K > D F_a$$

$$\text{又は、 } N_L/K > D F_a \quad \dots \textcircled{1}$$

が満たされているかを判定する。#190及び#191で条件①が満たされない場合には、レンズ

の全フォーカス範囲が焦点検出可能範囲2DFaに含まれていることになる。それにも拘わらず焦点検出不能であるということは、ローコンスキャン(レンズを駆動しながら焦点検出を行い、焦点検出可能な位置を探す動作)を行っても焦点検出可能となるはずはなく、ローコンスキャンを行うのは無駄である。そこで、ローコンスキャンを行うことなく、#255(第7図参照)に進んで、焦点検出不能表示を行う。

#190又は#191で条件①が満たされていれば、#192で、

$$N_{max}/2K \leq D F_a \quad \dots \textcircled{2}$$

が満たされているかを判定する。ここで、 $N_{max}/2K$ は撮影レンズの中間位置から終端位置までのデフォーカス量(即ち $D F_n/2$)であり、装着されたレンズに応じて決まる。また、2DFaは上述のように、焦点検出回路(AFC)の構成によって決まる焦点検出可能なデフォーカス量であり、カメラボディ側の定数である。#192で条件②が満たされる場合には、仮に、レンズが中間位置

-23-

にあれば、レンズの全フォーカス範囲 N_{max}/K が焦点検出可能範囲2DFaに含まれるので、わざわざローコンスキャンを行う必要はない。そこで、レンズを中間位置 $N_{max}/2$ に移動させるべく、#193でレンズ駆動量 $\Delta N = N_{max}/2 - N_L$ の演算を行い、#1941でレンズ駆動を開始する。#1942では、レンズ駆動量が ΔN に達したかを判定する。#1942でレンズ駆動量が ΔN に達していなければ、レンズ駆動量が ΔN に達するまで#1942の判定動作を繰り返す。#1942でレンズ駆動量が ΔN に達すれば、#1943でレンズ駆動を停止し、#195で焦点検出を行った後、#196で焦点検出不能であるかを判定する。#196で焦点検出不能であれば、ローコンスキャンを行っても焦点検出可能となるはずはなく、ローコンスキャンを行うのは無駄である。そこで、ローコンスキャンを行うことなく、#255(第7図)に進んで、焦点検出不能表示を行う。焦点検出不能でなければ、合焦判定を行うべく、#285(第7図)に進む。

-25-

-24-

#192で条件②が満たされない場合には、レンズ位置を何処に変えてもレンズの全フォーカス範囲 N_{max}/K を焦点検出可能範囲2DFa内にカバーすることはできない。そこで、この場合には、止むを得ずローコンスキャンを行うが、ローコンスキャンの範囲を可能な限り狭い範囲に限定して行うことにより、ローコンスキャンに要する時間を短縮するように工夫している。すなわち、#198(第6図)では、繰り出し方向のスキャン量を $\Delta N = N_{max} - N_L - D F_a \times K$ として算出する。これは、最大繰り出し位置 N_{max} まで繰り出さなくても、 $D F_a \times K$ だけ手前の位置まで繰り出せば、最大繰り出し位置 N_{max} も焦点検出可能範囲2DFa内に入るからである。次に、スキャンの方向を知るために、#200でフラグFOWFが1であるかを判定する。このフラグFOWFは、繰り出し(FOWard)方向のスキャンを行うことを示すフラグである。初めてローコンスキャンを行うときには、フラグFOWFはリセットされているので、FOWF=1ではない。したがって、

-249-

-28-

最初は#205に進み、#205で $FOWF=1$ として、#220に進む。#220ではレンズ駆動(繰り出し方向)を行うべくレンズ駆動回路(LDC)に信号を出力し、#225で焦点検出を行った後、#230で焦点検出不能であるかを判定する。#230で焦点検出不能でなければ、#233でフラグ $FOWF$ をリセットし、合焦判定を行うべく、#285(第7図)に進む。#230で焦点検出不能であれば、#235でレンズ駆動量が ΔN に達したかを判定する。#235でレンズ駆動量が ΔN に達していなければ、#225に戻って、繰り出し方向のレンズ駆動を続けながら、焦点検出不能であるかを判定する。#235でレンズ駆動量が ΔN に達していれば、#240でレンズ駆動を停止し、#245でレンズ位置セットフラグ $SETF$ が1であるかを判定する。#245で $SETF=1$ であれば、繰り込み方向のスキヤンを行うまでもなく、レンズの全フォーカス範囲にわたって焦点検出不能であると判断できるので、焦点検出不能表示を行うべく、#255(第7図)

に進む。#245で $SETF=1$ でなければ、#250でフラグ $FOWF$ が1であるかを判定する。#250で $FOWF=1$ であれば、これは繰り出し方向のスキヤンを行ったが焦点検出可能なレンズ位置が見付からなかったということであるから、今度は繰り込み方向のスキヤンを行うべく、#200に戻る。#200で $FOWF=1$ であれば、既に繰り出し方向のスキヤンは済ませたということであるから、#210で繰り込み方向のスキヤン量を $\Delta N = DFa \times K - N_1$ として算出する。これは、無限遠位置まで繰り込まなくても、 $DFa \times K$ だけ手前の位置まで繰り込めば、無限遠位置も焦点検出可能範囲 $2DFa$ 内に入るからである。#215では、繰り込み方向のスキヤンであることを示すべく、フラグ $FOWF$ を0とし、#220に進む。#220ではレンズ駆動(繰り込み方向)を行うべくレンズ駆動回路(LDC)に信号を出力し、#225~#245を経て、再び#250に至る。今度は、 $FOWF=1$ ではないので、#200に戻ることはなく、#255(第7図)に

-27-

進む。つまり、#250で $FOWF=1$ でない場合は、繰り出し方向のスキヤンも繰り込み方向のスキヤンも共に行ったが、焦点検出可能なレンズ位置は見付からなかったということであるから、#255で焦点検出不能表示を行うものである。なお、繰り込み方向のスキヤン中、#230で焦点検出可能になった場合には、#233でフラグ $FOWF$ をリセットし、合焦判定を行うべく#285(第7図)へ進む。

#255(第7図)で焦点検出不能表示を行うと、#260でローコンスキヤンエンドフラグ $LSE NDF$ を1とする。このフラグは、ローコンスキヤンを行ったが焦点検出可能なレンズ位置は見付からなかったことを示すためのフラグである。なお、レンズの全フォーカス範囲が焦点検出範囲 $2DFa$ に含まれるにも拘わらず焦点検出不能となった場合(具体的には、#191又は#196から#255へ進んだ場合)には、実際にはローコンスキヤンを行っていないとしても、#260でフラグ $LSE NDF$ を1とする。これは、ローコンスキヤン

-29-

-28-

行っても焦点検出可能なレンズ位置は見付かるはずはないからである。次に、#265でスキヤン方向を示すフラグ $FOWF$ を0に戻した後、#270で撮影準備スイッチ(S1)がONであるかを判定する。#270で撮影準備スイッチ(S1)がONでなければ、#40で全表示を消して、#30に戻る。#270で撮影準備スイッチ(S1)がONであれば、#275で焦点検出を行い、#280で焦点検出不能であるかを判定する。#280で焦点検出不能であれば、#270に戻る。#280で焦点検出不能でなければ、#285でレンズ位置セットフラグ $SETF$ を0とし、#290でローコンスキヤンエンドフラグ $LSE NDF$ を0とし、#295で合焦であるかを判定する。#295で合焦状態でないと判定すると、#300に進んで合焦及び焦点検出不能表示を消して、#305でデフォーカス量 DF に基づいてレンズ駆動量 $\Delta N = DF \times K$ を演算し、#310でレンズ駆動を開始する。#311では、レンズ駆動量が ΔN に達したかを判定する。#311でレンズ

駆動量が ΔN に達していなければ、レンズ駆動量が ΔN に達するまで#311の判定動作を繰り返す。#311でレンズ駆動量が ΔN に達すれば、#312でレンズ駆動を停止し、#270に戻る。#270で撮影準備スイッチ(S1)がONのままであれば、#275で焦点検出を行い、#280～#290を経て、再び#295で合焦判定を行う。上述の#305及び#310のステップでレンズが合焦位置に向けて駆動されているので、ここでは合焦となる可能性が高い。#295で合焦であれば、#315で合焦表示を行い、#320で撮影準備スイッチ(S1)がONであるかを判定する。#320で撮影準備スイッチ(S1)がONであれば、撮影準備スイッチ(S1)がONでなくなるまで、#320の判定動作を繰り返し、いわゆるフォーカスロック状態となる。なお、本発明とは無関係であるが、フォーカス優先モードのカメラにあっては、このフォーカスロック状態でレリーズが許可され、レリーズ鉤(図示せず)が第2ストロークまで押し込まれると、カメラはレリー

ズ動作を行うものである。#320で撮影準備スイッチ(S1)がONでなくなれば、#40で表示を消して、#30に戻る。つまり、撮影準備スイッチ(S1)をOFFにすれば、上述のフォーカスロック状態は解除される。

撮影準備スイッチ(S1)がOFFされた後、再びONされた場合には、#155でLSENDF=1と判定される場合がある。これは、以前に撮影準備スイッチ(S1)をONにして焦点検出を行ったが焦点検出不能で、ローコンスキャンを行っても焦点検出可能なレンズ位置が見付からなかった場合、あるいは、ローコンスキャンを行っても焦点検出可能なレンズ位置が見付かるはずがない場合である。この場合には、#157でフラグLSENDFを0に戻し、#65～#75のレンズ初期位置セットを行い、#145に進む。なお、#157へ進むときは、必ず撮影準備スイッチ(S1)がOFFされた後ONされたときだけである。このとき、レンズ初期位置セットを行う理由は、ローコンスキャンエンドフラグLSENDFが1

-31-

のときには、現在のレンズ位置付近に写したい被写体が存在する確率が低いからであり、また、特にローコンスキャンを実際に行った場合には、レンズ位置が無窮遠位置又は最近接位置の近傍に偏っていることになるので、これを適正な位置に戻す必要があるからである。

次に、第8図の#330を通る場合には、#185及び#180(第4図)において、低輝度で且つ焦点検出不能であると判定されているので、補助光発光が必要であるが、補助光を発光しても無駄な場合もあるので、#330及び#335で、その判定を行う。ここで、第2図に示す補助光発光装置(ILM)は、通常、カメラの撮影レンズよりも上方に外部から装着された、あるいはカメラ本体前面に設けられた発光ダイオードと投光用の光学系とを含む。一方、焦点検出回路(AFC)は、TTL位相検出方式の焦点検出用光学系を含み、その光軸は撮影レンズの光軸と一致する。したがって、補助光投光用の光学系の光束域と焦点検出用の光束域とはパララックスを有し、撮影レンズの

前方の所定の距離(画角によって変化する)から向こうでは、焦点検出用の光束域が補助光投光用の光学系の光束域に完全に含まれてしまう。この距離が補助光により焦点検出を可能とすべく被写体を照射できる範囲の下限であり、これよりも近い被写体に対しては、補助光発光を行っても無駄である。また、カメラに長焦点レンズを装着した場合には、補助光がレンズの鏡面によりケラれるので、被写体に補助光が当たらず、補助光を発光しても無駄になる場合がある。なお、補助光により焦点検出を可能とすべく被写体を照射できる範囲の下限は、TTL方式の補助光システムの採用により小さくできるが、補助光照射により焦点検出が可能となる範囲の上限を大きくすることは、補助光の到達距離がせいぜい10 \times 程度であるので、余り期待できない。そこで、#330ではレンズの焦点距離fが250mm以上であるかを判定し、#330でf \geq 250であれば、レンズ長が長いために補助光がケラれる場合があると判断して、補助光を発光せずに、#190(第5図)に進んで、

-32-

ローコンスキヤンの要否を判定する。なお、長焦点レンズを用いた撮影では、補助光が届かない遠距離撮影が多いので、補助光発光を禁止してもあまり問題はない。#330で $f \geq 250$ でなければ、#335で等倍以上マクロレンズ装着信号L C P Rの有無を判定する。#335で等倍以上マクロレンズが装着されていれば、補助光照射により焦点検出が可能となる範囲の下限よりも近い至近距離の撮影であると判断して、補助光を発光せずに、#190(第5図)に進んで、ローコンスキヤンの要否を判定する。#335で等倍以上マクロレンズが装着されていなければ、#340で補助光を発光させ、#345で焦点検出を行い、#350で焦点検出不能であるかを判定する。補助光は1回の焦点検出毎に所定時間のみ発光する。#350で焦点検出不能でなければ、#395に進む。#350で焦点検出不能であれば、補助光による焦点検出が可能な範囲の中間距離(例えば4m)あるいは比較的撮影場面が多い距離(例えば3m)Dにレンズ位置を合わせるべく、#355でレ

ンズ駆動量 $\Delta N = (f^2 / D_0) \times K - N_L$ の演算を行い、#360でレンズ駆動を開始する。#361では、レンズ駆動量が ΔN に達したかを判定する。#361でレンズ駆動量が ΔN に達していなければ、レンズ駆動量が ΔN に達するまで#361の判定動作を繰り返す。#361でレンズ駆動量が ΔN に達すれば、#362でレンズ駆動を停止する。そして、#370で補助光発光を行い、#375で焦点検出を行い、#380で焦点検出不能であるかを判定する。#380で焦点検出不能でなければ、#395に進む。#380で焦点検出不能であれば、#385で焦点検出不能表示を行い、#390で撮影準備スイッチ(S1)がONであるかを判定する。#390で撮影準備スイッチ(S1)がONであれば、#375に戻る。#390で撮影準備スイッチ(S1)がONでなければ、#40で表示を消して、#30に戻る。

#395では焦点検出不能表示を消し、#400では合焦であるかを判定する。#400で合焦であれば、#420で合焦表示を行い、#425

-35-

-36-

で撮影準備スイッチ(S1)がONであるかを判定する。#425で撮影準備スイッチ(S1)がONであれば、撮影準備スイッチ(S1)がONでなくなるまで、#425の判定を繰り返す。#425で撮影準備スイッチ(S1)がONでなくなれば、#40で表示を消して、#30に戻る。#400で合焦でなければ、#405でデフォーカス量DFからレンズ駆動量 $\Delta N = DF \times K$ を演算し、#410でレンズ駆動を開始する。#412では、レンズ駆動量が ΔN に達したかを判定する。#412でレンズ駆動量が ΔN に達していなければ、レンズ駆動量が ΔN に達するまで#412の判定動作を繰り返す。#412でレンズ駆動量が ΔN に達すれば、#413でレンズ駆動を停止し、#415で撮影準備スイッチ(S1)がONであるかを判定する。#415で撮影準備スイッチ(S1)がONであれば#370に戻り、ONでなければ#40で表示を消して、#30に戻る。

最後に、第1図に示す本発明の基本構成と第2図以降の実施例との対応関係について説明してお

く、第2図のレンズ回路(L E C)はレンズ(1)に含まれており、第1の出力手段(6)を含んでいる。また、焦点検出回路(A F C)は焦点検出手段(2)に対応している。この焦点検出回路(A F C)により焦点検出可能なデフォーカス量D F aは、マイクロコンピュータ(μC)内のメモリーに固定記憶されており、このメモリーが第2の出力手段(7)に対応している。レンズ駆動回路(L D C)はレンズ駆動手段(3)に対応している。第4図の#180のステップは焦点検出不能判定手段(4)に対応している。第6図のプログラムはレンズ走査制御手段(5)に対応している。同図の#198と#210のステップは走査限界位置決定手段(8)に対応している。

[発明の効果]

本発明は上述のように、焦点検出が不能と判定されたときに、レンズを駆動しながら焦点検出動作を行わせる範囲を従来よりも狭い範囲に限定したので、焦点検出不能と判定されるまでの時間を短縮できるという効果があり、また、無駄なレン

ズ駆動を行わないので電力消費を低減できるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

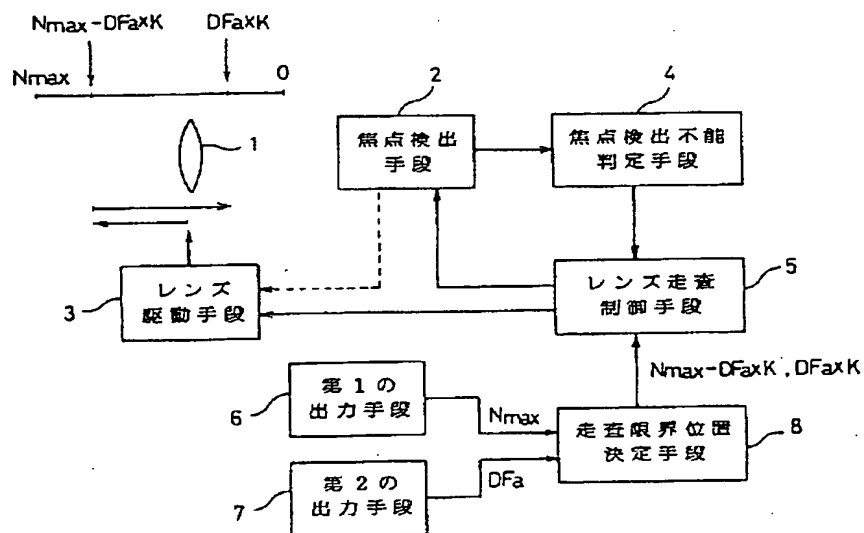
第1図は本発明の基本構成を示すブロック図、第2図は本発明の一実施例のブロック回路図、第3図乃至第11図は同上の動作を示すフローチャート、第12図は同上の動作説明図である。

(1)はレンズ、(2)は焦点検出手段、(3)はレンズ駆動手段、(4)は焦点検出不能判定手段、(5)はレンズ走査制御手段、(6)は第1の出力手段、(7)は第2の出力手段、(8)は走査限界位置決定手段である。

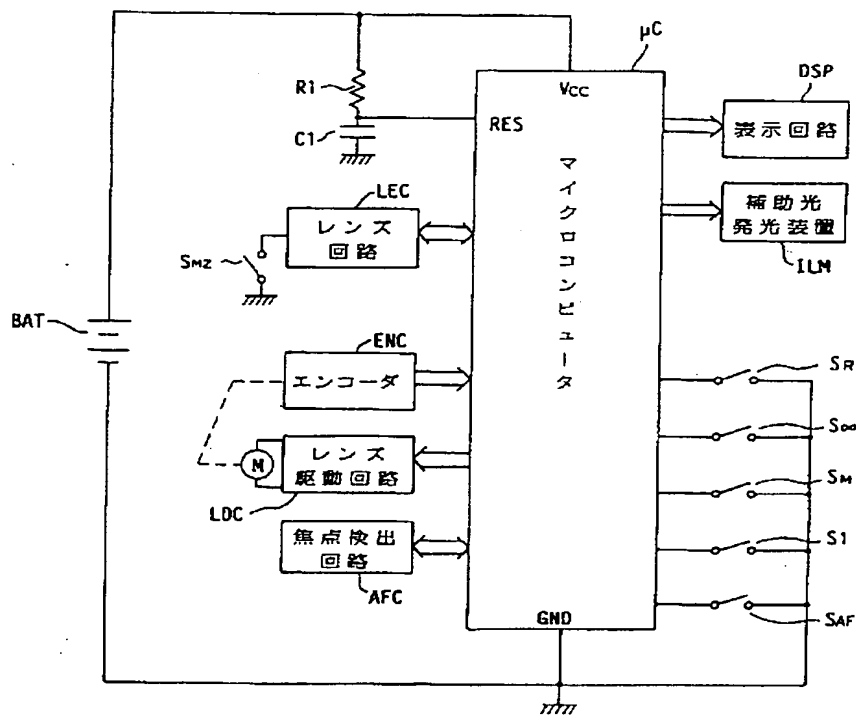
代理人 弁理士 倉田 政 彦

-39-

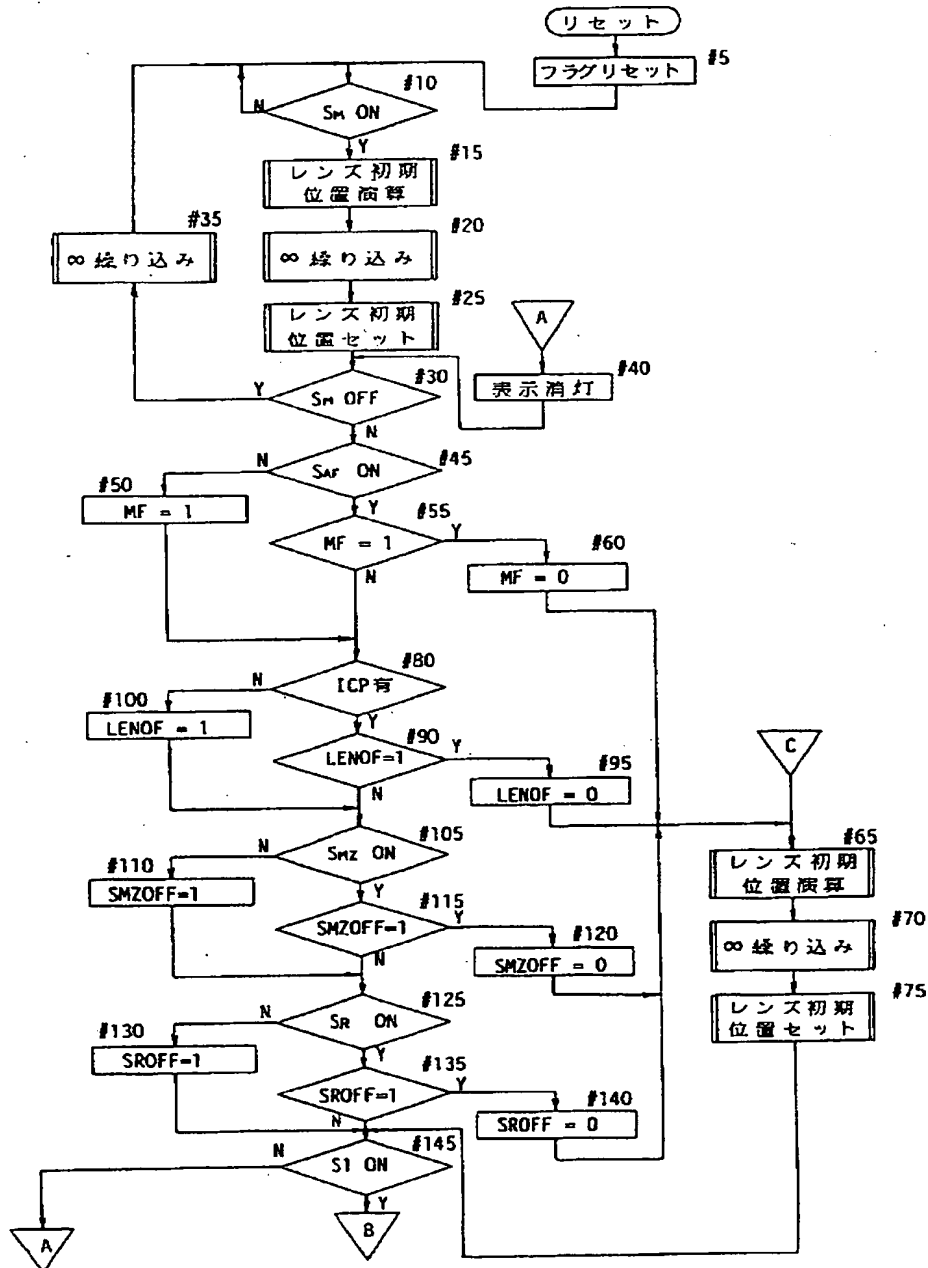
第 1 図



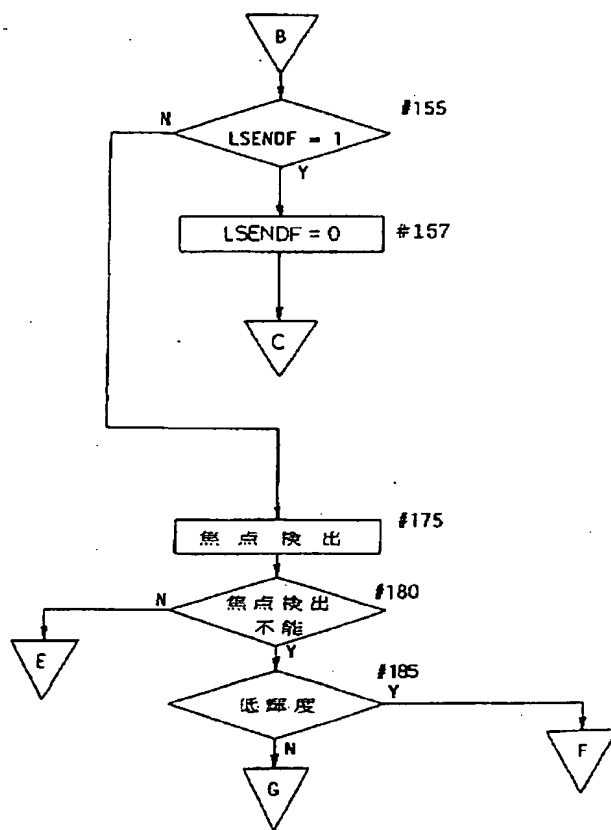
第 2 図



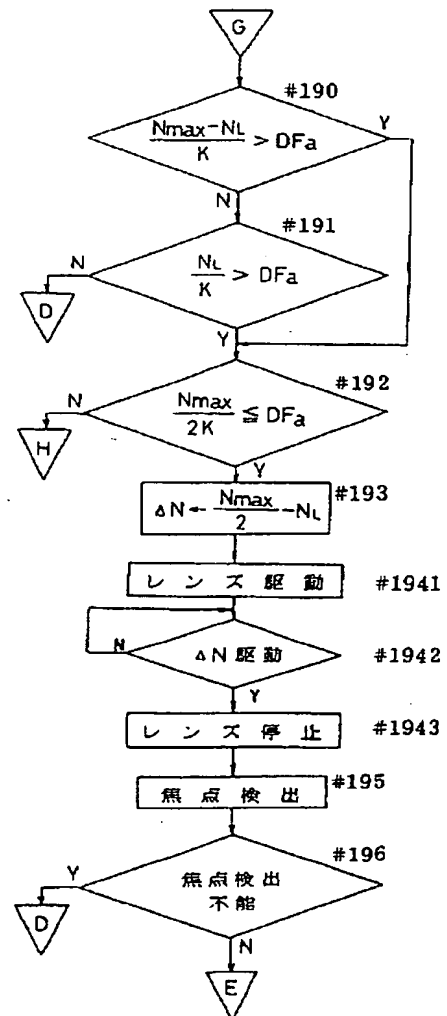
第 3 図



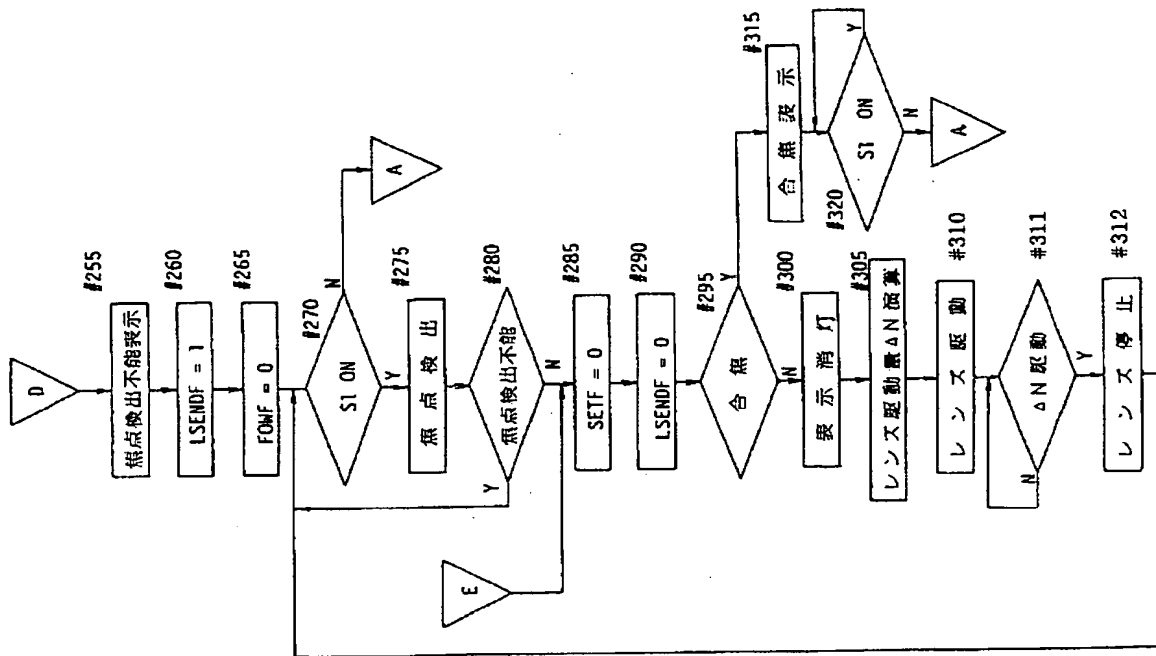
第 4 図



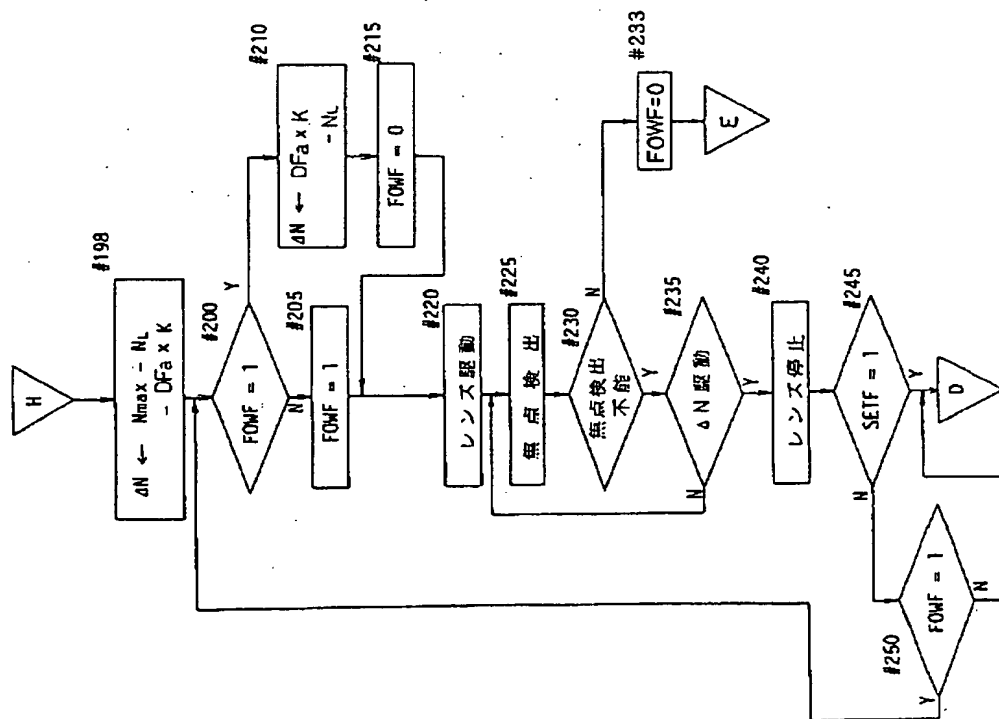
第 5 図



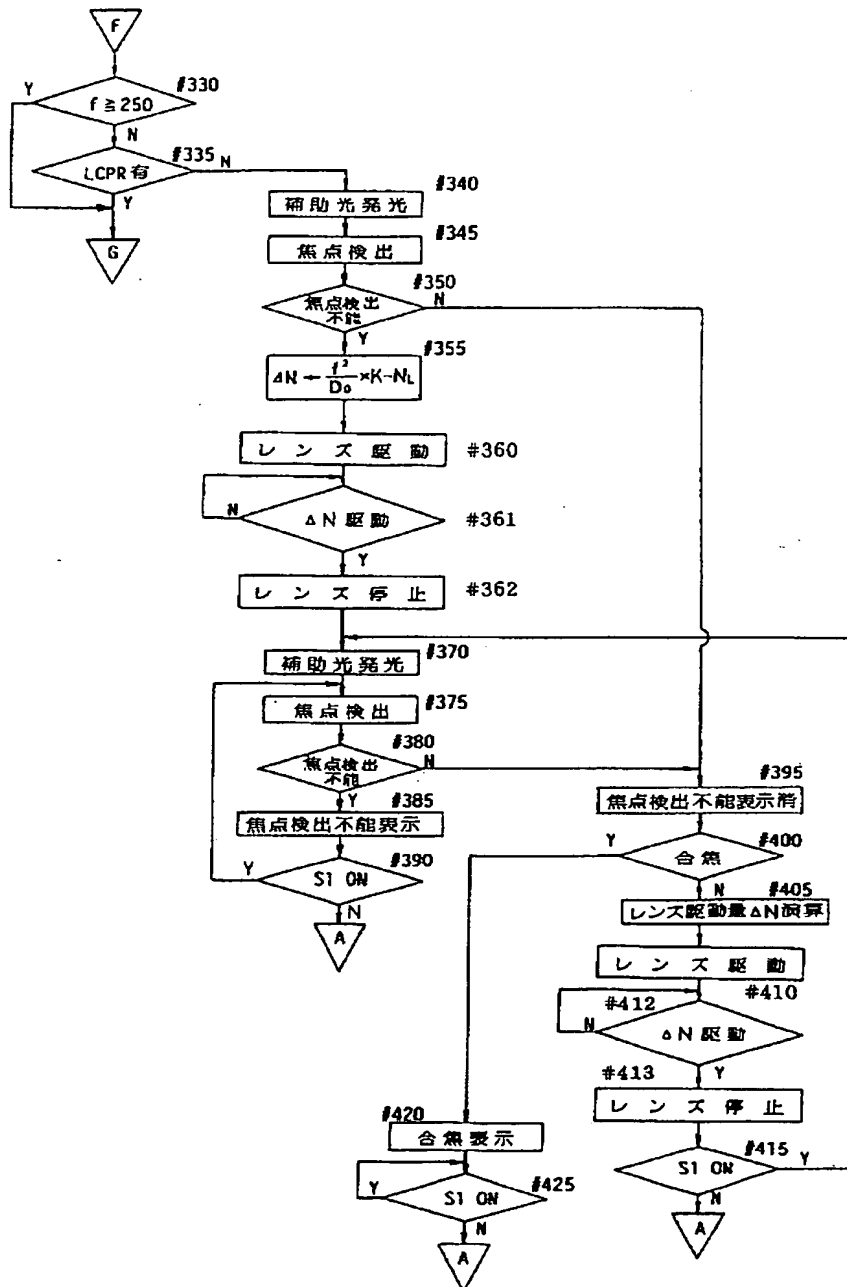
第 7 図



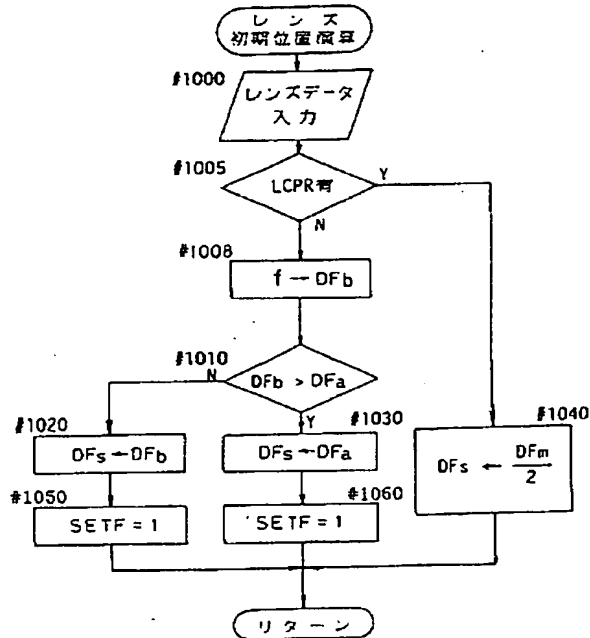
第 6 図



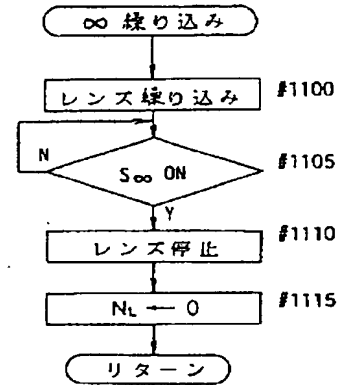
第 8 図



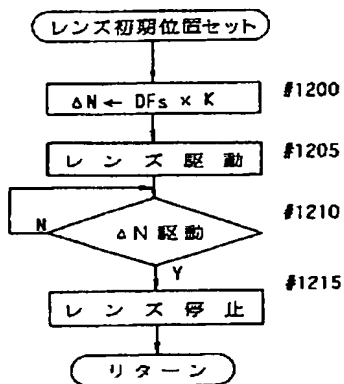
第 9 図



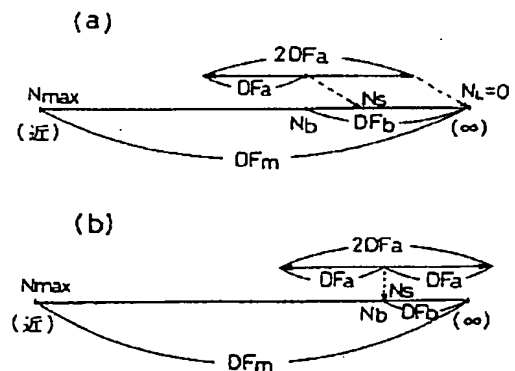
第 10 図



第 11 図



第 12 図



第1頁の続き

⑫発明者	小 堺	克 己	大阪府大阪市東区安土町 2丁目30番地	大阪国際ビル	ミ
			ノルタカメラ株式会社内		
⑬発明者	大 塚	博 司	大阪府大阪市東区安土町 2丁目30番地	大阪国際ビル	ミ
			ノルタカメラ株式会社内		